



Hackerspaces, ciência cidadã e ciência comum: apontamentos para uma articulação¹

Hackerspaces, citizen science and common science: some notes for an articulation

Beatriz Cintra Martins *

RESUMO

Nas últimas décadas, temos assistido à proliferação de diversos tipos de espaços alternativos de pesquisa, produção e aprendizado colaborativos. Neste artigo, abordamos um tipo específico deles, os *hackerspaces*, que se caracterizam por serem, a princípio, auto-organizados e autofinanciados, sem patrocínio ou ingerência externa. Em nossa análise, além de explorar suas especificidades, trazemos alguns apontamentos a fim de articular essa experiência com as iniciativas de ciência cidadã, em sua vertente democrática, e a constituição de uma ciência comum, proposta por Antonio Lafuente e Adolfo Estalella.

Palavras-chave: *Hackerspace*; Ciência Cidadã; Ciência Comum; Espaços Alternativos de Pesquisa; Produção e Aprendizado.

ABSTRACT

For the last decades, we have witnessed the proliferation of several kinds of alternative spaces of collaborative research, production and learning. In this article we address a specific one, the *hackerspaces*, which are characterized as being, theoretically, self-organized and self-financed, without external sponsorship or interference. In our analysis, besides exploring their specificities, we bring forward some notes, in order to articulate this experience with the citizen science initiatives, in its democratic bias, and the constitution of a common science, as proposed by Antonio Lafuente and Adolfo Estalella.

Keywords: *Hackerspace*; Citizen Science; Common Science; Alternative Spaces of Research; Production and Learning.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, temos assistido à proliferação de espaços alternativos de pesquisa, produção e aprendizado colaborativos, tais como *hackerspaces*, *fablabs*, *makerspaces* e laboratórios cidadãos, entre outras denominações. Há casos, como argumentaremos, que podem ser vistos como parte da ciência cidadã, uma vertente do movimento ciência aberta, na qual o cidadão comum participa de investigações científicas.

¹ Este artigo faz parte de pesquisa de pós-doutorado em andamento junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, vinculado ao Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict) e à Escola de Comunicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (ECO/UFRJ).

* Doutora em Ciências da Comunicação. Pesquisadora do Laboratório Interdisciplinar sobre Informação e Conhecimento, Liinc/Ibict/UFRJ. Pesquisadora Associada do Núcleo de Experimentação de Tecnologias Interativas (Next), da Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP), da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). E-mail: bia.martins@gmail.com.

Esses espaços de experimentação têm o potencial de subverter a lógica corrente de que a pesquisa é campo restrito aos *experts*, com títulos e carreira acadêmica consolidada, que podem cancelar o conhecimento como tal, e apontam para um sistema produção de conhecimento aberto à participação e influência da sociedade, já que podem interferir não só na coleta de dados ou realização de estudos, mas na própria definição das investigações a serem desenvolvidas. Nesse sentido, vão além de uma contribuição pontual em projetos científicos, como SETI@home² ou Clickworkers,³ exemplos clássicos de ciência cidadã nos quais voluntários contribuem de diferentes maneiras em pesquisas de grande porte coordenadas por cientistas.

A perspectiva de construção de conhecimento que incorpore o saber leigo ao lado do acadêmico tem sido pensada por Lafuente e Estalella (2015) como a constituição de uma ciência comum, que se faz não só com conhecimentos de diferentes procedências, mas entre todos. Uma ciência diversa da ciência pública e da ciência privada, pois seu objetivo não é chegar rapidamente a resultados pela *expertise* de acadêmicos, mas considerar na mesma medida no processo de construção do conhecimento a experiência dos cidadãos, qual seja: a do enfermo sobre seu padecer, a dos camponeses sobre seu território, a dos vizinhos sobre seu bairro (ALONSO; LAFUENTE; RODRÍGUEZ, 2013).

A participação de cidadãos na busca pelo conhecimento tornou-se algo tanto necessário quanto irrefreável. Isso porque a complexidade dos desafios enfrentados na atualidade, como o aquecimento global e o esgotamento dos recursos naturais, por exemplo, não pode prescindir da intervenção da sociedade na definição de alternativas. Em todo mundo, em diversas iniciativas, os cidadãos têm tomado para si a responsabilidade de produzir dados nos quais possam confiar para enfrentar questões como a má qualidade do ar, da água e dos alimentos, entre outras. Por tudo isso, observamos a emergência das mais diversas iniciativas alternativas de pesquisa que, além de contarem com uma cidadania ativa e informada, aproveitam-se das potencialidades das novas tecnologias, como a impressora 3D, entre outras inovações, para expandirem os limites do laboratório ao tecido social como um todo.

Neste artigo, abordaremos um tipo específico de espaço alternativo de pesquisa, produção e aprendizado colaborativos, os *hackerspaces*. Como se trata de fase inicial de pesquisa, apresentamos uma primeira exploração do tema, com revisão bibliográfica, e nossa hipótese de trabalho, que depende ainda de verificação empírica para sua validação. Para construir nossa argumentação, em primeiro lugar, apresentamos a discussão sobre ciência aberta, ciência cidadã e ciência comum. Em seguida, exploramos as características dos *hackerspaces* em contraste com *fablabs* e *makerspaces*. Por último, calcamo-nos em alguns exemplos empíricos para propor uma articulação entre essas experiências e as iniciativas de ciência cidadã, em sua vertente democrática, e a constituição de uma ciência comum.

² SETI@home é um experimento científico que usa o tempo ocioso de computadores conectados à internet na busca por vida extraterrestre inteligente. Mais informações em: <<http://setiathome.ssl.berkeley.edu/>>.

³ Clickworkers foi um experimento realizado pela Nasa no qual cidadãos voluntários ajudaram a identificar e estabelecer a idade das crateras de Marte. Mais informações em: <<http://nasaclickworkers.com/classic.php>>.

CIÊNCIA ABERTA, CIÊNCIA CIDADÃ E CIÊNCIA COMUM

O movimento ciência aberta, como ressalta Albagli (2015), deve ser visto como um processo ao qual se filiam diferentes interesses e pontos de vista. Por um lado, representa um contraponto ao recrudescimento das restrições dos direitos de propriedade intelectual (DPI), especialmente a partir das duas últimas décadas do século passado, o que impactou os processos de produção e circulação da pesquisa científica. A prioridade dada pelas instituições à publicação em periódicos e/ou ao registro de patentes tornou mais lenta a divulgação de dados e resultados das investigações, impondo com isso uma desaceleração a toda cadeia produtiva da pesquisa científica.

Essa dinâmica mais fechada, argumenta-se, impõe barreiras artificiais contraditórias aos recursos e potencialidades da comunicação digital e, principalmente, prejudiciais ao avanço da ciência e da inovação. A ciência aberta por diferentes vertentes (acesso aberto; dados abertos; recursos educacionais abertos; *hardware* aberto, cadernos de pesquisa abertos etc.) defende a eliminação de tais barreiras para a ampla circulação dos dados de pesquisa e o conseqüente avanço do conhecimento.

Novas interrogações, no entanto, foram ganhando espaço dentro desse movimento, apontando para a necessidade de se questionar mais a fundo as próprias concepções de ciência e abertura. Nesse viés, encontram-se especialmente as iniciativas que propõem a inclusão de novos sujeitos epistêmicos, questionando de imediato a própria noção de ciência, e relacionando a abertura do processo de pesquisa não apenas ao acesso aos dados, mas à porosidade que a prática investigativa pode ter junto ao público leigo e à sociedade como um todo.

Podemos elencar, sem a pretensão de dar conta de todas as influências, alguns fatores que colaboraram para o fortalecimento desse segundo ponto de vista. Por um lado, a influência dos valores da cultura *hacker*, disseminados pela cultura digital, que inspirou iniciativas nas mais diversas áreas com seu modelo de produção colaborativa ancorada em uma ética do compartilhamento e da defesa do conhecimento como um bem comum. Paralelamente, o crescimento de movimentos civis e comunitários em várias partes do mundo, adotando práticas de ação direta ou participativa com o objetivo de dar maior poder aos cidadãos sobre decisões que lhe dizem respeito.⁴ Aliado a isso, o maior acesso a instrumentos de pesquisa, seja pela maior disponibilidade de informações de como fazê-lo, por meio das redes de comunicação, seja pela maior facilidade de desenvolver seu próprio equipamento, inclusive com auxílio da tecnologia da impressora 3D.

Outro importante fator, lembrado por Alonso, Lafuente e Rodríguez (2013), é a dificuldade, ou até mesmo a incapacidade, da ciência institucional, pública ou privada, de dar conta da complexidade dos problemas atuais como o aquecimento global e o esgotamento dos recursos naturais. Podemos agregar ainda, ao rol de questões não esclarecidas, os potenciais riscos de tecnologias que contam com o aval da ciência, como o uso de agrotóxicos, os alimentos geneticamente modificados, os avanços da nanotecnologia e até mesmo as informações desconhecidas sobre efeitos colaterais de medicamentos. Todas essas dúvidas encontraram um ambiente propício, em uma

⁴ No Brasil, a experiência do orçamento participativo, implantado em várias cidades, vai nessa direção.

cidadania mais ativa e informada, para o desenvolvimento de diversas iniciativas na busca por respostas que incluam também sua experiência e seu ponto de vista.⁵

A vertente da ciência cidadã é onde a disputa entre essas diferentes visões tem ficado mais evidente, já que sob seu guarda-chuva se aninham iniciativas nas quais o tipo de intervenção cidadã é bem contrastado. De um lado, segundo Albagli (2015), há a vertente pragmática ou instrumental, na qual a participação se restringe ao compartilhamento de recursos computacionais ou à coleta de dados, no que também é conhecido como *crowdsourcing science*, mas sem acesso aos dados ou voz ativa na definição do formato e nos resultados da pesquisa. E, de outro, uma vertente democrática, na qual a participação de leigos se dá na própria concepção da investigação e de seus desdobramentos. Nesse modelo, em tese, todos são corresponsáveis pelas decisões e seus saberes dialogam entre si num mesmo patamar de reconhecimento e valor.

Para dar uma ideia da diversidade de projetos que fazem parte da ciência cidadã, apresentamos de forma resumida a tipologia proposta por Wiggins e Crowston (2011), composta por cinco modalidades: Ação; Conservação; Investigação; Virtual; e Educação. Na modalidade Ação, a pesquisa científica é concebida e planejada por cidadãos, e não por cientistas, e usada para apoiar agendas civis em nível local. Já as do tipo Conservação contam com a participação de cidadãos na coleta de dados em projetos ligados à gestão de recursos naturais em nível regional e são em geral filiados a agências governamentais. Os projetos elencados como de Investigação são focados em pesquisas científicas que requerem grande coleta de dados, geralmente na área de biologia, mas também de meteorologia e climatologia, entre outras. Chegam a envolver dezenas de milhares de participantes voluntários e podem ter abrangência regional, nacional e até mesmo internacional. Como do tipo Virtual, são listados projetos cujas atividades são mediadas por tecnologias de informação e comunicação (TICs) e podem envolver análise de dados. Nestes, a localização física dos participantes voluntários não é importante e há exemplos nas áreas de astronomia, paleontologia e microbiologia. Por último, os projetos definidos como de Educação têm mais ênfase no aprendizado e no desenvolvimento de habilidades de pesquisa científica do que em resultados.

É possível observar uma proximidade entre a vertente democrática, apontada por Albagli (2015) e o tipo Ação, proposto por Wiggins e Crowston (2011), pois se referem às pesquisas nas quais os cidadãos lideram ou participam diretamente das decisões relativas aos projetos desde seu início. Na visão de Alonso, Lafuente e Rodríguez (2013), esses atores podem ser definidos como tecnocidadãos,⁶ que são aqueles que aprenderam a desconfiar dos interesses por trás das pesquisas e querem que a ciência esteja sob o escrutínio público. Passaram a problematizar a relação entre ciência e sociedade, porque conhecem tragédias, como a de Chernobil e Fukushima e/ou vivenciaram os impactos da tecnociência, e decidiram participar ativa e diretamente da pesquisa, seja para a proposta de soluções para problemas existentes ou para a denúncia de decisões governamentais baseadas em *expertises*, mas que trazem prejuízos para a sociedade.

⁵ Pode-se citar, como exemplos nesse sentido, o Movimento Ciência Cidadã (Disponível em: <<http://www.movimentocienciacidade.org/>>) e a iniciativa Interactivos, Água e Autonomia (Disponível em: <<http://interactivos16.info/>>).

⁶ Tradução nossa para o termo “tecnocidanos” empregado por Alonso, Lafuente e Rodríguez (2013, p. 84).

Ao pensar a inclusão de outros sujeitos epistêmicos à produção de conhecimento, Lafuente e Estalella (2015) avançam na proposta de uma ciência comum, não apenas como um bem comum disponível a todos, mas principalmente como algo que se constrói entre todos. Ao lado dos casos dos afetados por doenças, como os eletrossensíveis que se organizaram para fazer reconhecer suas necessidades e seus direitos, o autor chama a atenção também para a premência de que os cidadãos participem de debates estratégicos para a vida contemporânea, como as opções energéticas e a qualidade do ar, por exemplo. Decisões que não podem mais se escudar no parecer de especialistas e ignorar os saberes e as opiniões de quem sofrerá diretamente suas consequências.

Já é possível, de acordo com Lafuente e Estalella (2015), imaginar que a pesquisa cidadã possa se contrapor aos dados oficiais e influenciar na investigação sobre novas alternativas para as crises que enfrentamos, como a do meio ambiente e a de alimentos, entre outras. Do seu ponto de vista, podemos estar no alvorecer de um novo regime epistêmico que venha a incluir outros saberes, extramuros da academia, com novos atores e diferentes perguntas. Para poder incorporar outros saberes, a ciência comum necessita de outro tempo, mais lento, para escutar e dialogar. Precisa também de outras formas de validação que reconheçam os saberes não acadêmicos, já que não exige credenciais para participação.

Nesse sentido, os *hackerspaces* se apresentam como lugares estratégicos para a emergência do tecnocidadão, anunciado Alonso, Lafuente e Rodríguez (2013), que quer participar do processo de construção do conhecimento para poder intervir de forma qualificada e criativa nos processos sociais e políticos contemporâneos.

O QUE É UM HACKERSPACE

Embora não exista um consenso sobre o que é um *hackerspace*, algumas características próprias podem ser elencadas. Em primeiro lugar, ao contrário dos outros espaços de pesquisa e aprendizado no estilo “*Do It yourself*” (DIY), como *makerspaces* e *fablabs*, os *hackerspaces* são mantidos por seus membros, em um modelo de auto-organização não hierárquica, sem ingerência externa ou patrocínio de qualquer órgão público ou privado. Moilanen (2012), com base em pesquisa empírica, enumera ainda mais alguns critérios para sua caracterização: não são voltados ao lucro; são abertos ao público em geral de forma mais ou menos regular; os equipamentos, ferramentas e ideias são compartilhados sem discriminação; têm forte ênfase em tecnologia, ciência e inovação; seu espaço funciona como um centro comunitário de encontros e trocas; e, por último, as informações são livremente compartilhadas.

Em nível mundial, existem já estudos de maior amplitude sobre esses espaços, enfocando diferentes temas como: as atividades desenvolvidas; o perfil dos participantes; suas relações sociais; o ativismo político; a articulação com a cultura local etc. (KERA, 2012, 2015; MAXIGAS, 2012; MOILANEN, 2012; DELFANTI, 2013; CHAN, 2014; SMITH et al., 2017). No Brasil, ainda há poucos estudos mais aprofundados nessa área, e os que existem, pelo seu próprio escopo, destinam-se à pesquisa de um caso específico, como Burtet (2014) e Mattos, Silva e Kós (2015).

De modo geral, os *hackerspaces* estão mais voltados à experimentação tecnológica como exploração inventiva mais descomprometida com demandas locais (SMITH et al., 2017). Porém, não é incomum o registro de iniciativas engajadas em problemáticas sociais e políticas. Uma das pistas para entender essa variação vem de duas

genealogias apontadas por Maxigas (2012), que se desdobraram em duas linhagens, os *hacklabs* e os *hackerspaces*. Embora o próprio autor ressalte que essa diferença de nomenclatura não se aplica mais nos dias atuais, pois cada um desses espaços se autoneia sem levar em conta essas nuances, ela pode ajudar a compreender a origem de propostas e ações bastante diferenciadas encontradas nesses espaços.

Assim, os *hacklabs* tiveram início em meados dos anos 1990, na Europa, com um perfil mais politizado ligado aos movimentos autonomista, anarquista e situacionista. Eram instalados em ocupações, como parte de ações de *squatting*,⁷ dedicados ao ativismo político, tendo a internet e o midiativismo como principais instrumentos de intervenção. Em geral, seus participantes tinham elos com a comunidade local e usavam o espaço para convivência, produção, ensino e aprendizagem.

Como exemplo, é citado o caso do Ultralab, em Forte Prenestino, uma fortaleza ocupada em Roma, que funcionava no final dos anos 1990 como um centro social atendendo a diversas demandas tecnológicas locais, com uma rede de computadores, *mailing lists* para grupos locais e terminais de acesso público. Trabalhavam em um conceito de telemática subversiva, que permitia a comunicação entre ativistas, como grupos antifascistas e o movimento Disobbedienti, protegendo-os da vigilância das autoridades. Outros exemplos citados pelo pesquisador são os *hacklabs* Print, localizado em Dijon, e Riereta, em Barcelona, ambos engajados no movimento alterglobalização.⁸ Os *hacklabs*, portanto, estavam inseridos no contexto de um movimento político mais amplo, engajado em reivindicações coletivas.

Já os *hackerspaces*, de acordo com Maxigas (2012), têm outra genealogia mais ligada à ideologia liberal, mesmo que com uma visão muito peculiar do liberalismo: preconizam o direito à liberdade articulado à livre circulação do conhecimento, o que vai de encontro aos parâmetros da propriedade intelectual defendidos tradicionalmente pela política liberal. Cabe observar que a linhagem dos *hackerspaces* europeus apresentada por esse autor encontra consonância ideológica com a cultura *hacker* norte-americana, de caráter mais liberal, na qual o valor da liberdade está mais relacionado à liberdade individual e de mercado do que às liberdades políticas (LEVY, 1994; HIMANEN, 2001; RAYMOND, 2001; MARTINS, 2006; COLEMAN; 2013).

Diferentemente dos *hacklabs*, os *hackerspaces* estão instalados geralmente em espaços alugados. Na Europa, o alemão Chaos Computer Club,⁹ fundado em 1981, é um dos exemplos mais significativos, com seu ativismo mais voltado às questões de segurança e privacidade nos países de língua alemã. Uma importante diferença entre os dois tipos de espaço, para esse pesquisador, é que os *hackerspaces* não estão comprometidos com um projeto político de forma mais explícita. No entanto, ressalta a importância deles para o avanço da tecnologia de *hardware*, como microcontroladores e impressoras 3D, e ainda para a democratização do acesso a essa tecnologia, já que são abertos ao público em geral. Sua indefinição ideológica, salienta, tem duas facetas: por um lado, abre o potencial para uma maior difusão do projeto; por outro, pode levar à mera reprodução de estruturas de poder dominantes, sem questioná-las.

⁷ *Squatting* é um tipo de ação direta na qual áreas ou prédios vazios ou abandonados são ocupados como um ato de resistência política. Está relacionado a movimentos políticos como anarquismo, autonomismo e socialismo.

⁸ O conceito de alterglobalização surgiu no contexto do Fórum Social Mundial e diz respeito à construção de alternativas à globalização econômica, financeira e informativa.

⁹ Disponível em: <<https://www.ccc.de/en/>>.

Hackerspaces, fablabs e makerspaces

Mesmo que a fronteira entre *hackerspaces*, *fablabs* e *makerspaces* por vezes não seja muito nítida, uma breve análise de suas semelhanças e diferenças pode ajudar a trazer mais clareza para nossa argumentação sobre o papel dos primeiros na combinação entre atuação cidadã e produção alternativa de conhecimento.

Em primeiro lugar, cabe ressaltar que os três espaços têm vários pontos em comum: todos partilham do interesse pelas possibilidades de criação, adaptação, reparação e produção de artefatos tecnológicos. Outra característica sempre presente é a afinidade com os princípios do *software* e *hardware* livres e da produção entre pares, segundo os quais todos os dados dos projetos desenvolvidos (código, *design*, instruções etc.) devem ser disponibilizados de forma ampla e gratuita (SMITH et al., 2017). Constata-se, portanto, a influência da cultura *hacker* como um pano de fundo que contextualiza certo *éthos* presente em todos eles, na preconização do trabalho cooperativo e do conhecimento compartilhado, ao lado do prazer em desvendar e inventar.

O *fablab* surgiu como um projeto de extensão do Center for Bits and Atoms (CBA), do Massachusetts Institute of Technology (MIT). Segundo o *website* da Fab Foundation, que gerencia a rede de aproximadamente mil unidades espalhadas por 78 países, o *fablab* é uma plataforma para aprendizado, inovação e estímulo ao empreendedorismo local. Os espaços são equipados com diversas máquinas, como impressoras 3D e fresadoras, e de modo geral são ligados a universidades ou instituições públicas. Para se qualificar a ser um deles é preciso atender a alguns requisitos e se comprometer a seguir uma norma de trabalho.¹⁰ Nesse sentido, *fablab* pode ser visto como um tipo de marca, já que estabelece critérios, processos e normas para a implantação de um centro de produção e aprendizagem colaborativos que leve este nome.¹¹

Já o *makerspace* abrange um leque bastante amplo de iniciativas que não cabe aqui esmiuçar. De modo geral, ao menos no que diz respeito à narrativa corrente do chamado movimento *maker*, é entre os três espaços citados o mais identificado com o incentivo ao empreendedorismo (SANGÜESA, 2013). Muitas vezes estão inseridos em escolas, bibliotecas ou em áreas cedidas por entidade pública ou privada. Quando ligados à iniciativa privada, os *makerspaces* são abertos à participação do público, mas em geral cobram uma taxa pela utilização dos equipamentos, caracterizando-se mais como um novo tipo de serviço, que incorpora o conceito de DIY e colaboração,¹² e menos como uma iniciativa comunitária.

Um dos aspectos que diferencia o *hackerspace* dos demais, a princípio, diz respeito ao grau de participação de seus integrantes nas definições sobre os projetos a serem desenvolvidos. Ao analisar diferentes tipos de laboratórios, institucionais e cidadãos, Sangüesa (2013) chama a atenção para a problemática da relação entre tecnocultura e democracia, com base nas categorias propostas por Feenberg para definir o tipo de

¹⁰ Mais informações sobre *fablabs* disponíveis em: <<http://www.fabfoundation.org/>>.

¹¹ Importante ressaltar que as fronteiras entre essas denominações por vezes são borradas por iniciativas que escapam às definições preestabelecidas. É o caso do FabLab Amersfoort, na Holanda, por exemplo, que funciona em um modelo auto-organizado e autofinanciado, e sem a plataforma de ferramentas recomendada pela Fab Foundation, que tem um custo de cerca de U\$ 100 mil. Conferir em Smith et al. (2017, p. 113-115).

¹² No Rio de Janeiro, um exemplo conhecido de *makerspace* nesses moldes é o Olabi (Disponível em: <<http://olabi.co/makerspace/>>).

relação estabelecida com a tecnologia: de participação subjugada, que se limita ao consumo passivo; ou de participação estratégica, que intervém já em sua própria concepção e desenvolvimento. Segundo essa categorização, a participação estratégica se dá quando a própria concepção dos projetos é compartilhada entre todos. Por outro lado, a mera condição de receptores de informações define uma participação subjugada, em posição subalterna sem intervenção nos rumos das pesquisas. Na análise de diferentes tipos de laboratórios abertos à participação do público (*living labs*, laboratórios cidadãos e *hackerspaces*), Sangüesa identifica o *hackerspace* como espaço no qual, mesmo com variações de caso a caso, predominam os procedimentos abertos e participativos em sua organização e, portanto, onde haveria em tese maior espaço para uma participação estratégica.

Outro ponto importante é relativo ao grau de porosidade às demandas da sociedade local. Com enfoque maior no movimento *maker*, Silva, Kira e Merkle (2016) criticam o que consideram uma visão ingênua dessas iniciativas diante da tecnologia, ao apenas reproduzirem modelos importados, sem incentivar uma interlocução que favoreça a construção digital e vise o empoderamento daqueles que participam. Ao lado de críticas aos *makerspaces*, como um modelo industrial de educar, os pesquisadores destacam o Fab Lab Livre SP, iniciativa da prefeitura municipal de São Paulo na gestão de Fernando Haddad, como um laboratório no qual há processos colaborativos de criação e compartilhamento do conhecimento, aberto para projetos coletivos ou pessoais. E, portanto, aberto também à inclusão de projetos que venham da sociedade.

Por último, cabe citar uma crítica que vale para todos esses novos espaços de produção e aprendizagem citados. Silva, Kira e Merkle (2016) chamam a atenção para o fato de que essas iniciativas, assim como o movimento *software* livre, transitam entre a ação política contestadora e o mercado. Ao mesmo tempo em que buscam experimentação e autonomia, constituem-se em repositórios de novidades, cobiçados e muitas vezes apropriados pelo capital.

Os *hackathons*, por exemplo, que são maratonas de programação que reúnem *hackers* e *makers* a fim de encontrar soluções para problemas e/ou desenvolver projetos, já foram amplamente adotados pelo mercado, que se utiliza deles para obter serviços e/ou produtos a custos mais baixos.¹³ Smith et al. (2017) lembram que essas novas iniciativas podem abrir novas formas de expropriação por meio do trabalho gratuito e da apropriação e comercialização dos frutos do esforço comum. É importante deixar registrada essa ressalva, antes de enfocarmos alguns exemplos de iniciativas em *hackerspaces* que apontam para a produção de conhecimento articulada com participação ativista cidadã.

Hackerspaces e demandas locais

Embora a ênfase maior das atividades em *hackerspaces* seja na exploração criativa da tecnologia, iremos destacar alguns projetos que articulam essa *expertise* com diferentes demandas locais, a fim de explorar a articulação dessa produção com a ciência cidadã e a ciência comum. Em relação à primeira, nossa referência será sua vertente democrática (ALBAGLI, 2015), que, como já mencionamos, conta com a participação de leigos desde a definição da pesquisa.

¹³ Como exemplo, podemos citar os *hackatons* promovidos pelas Organizações Globo. Mais informações disponíveis em: <<http://hackathonglobo.com/>>.

O primeiro caso vem da região de Puno, no Peru. No relato sobre a implantação do laptop XO¹⁴ por escolas nessa localidade, Chan (2014) ressalta o papel do *hacklab*¹⁵ Escuelab Puno na assimilação dessa tecnologia por professores e alunos. Originalmente, segundo a autora, o projeto se baseava em um pensamento tecnofundamentalista, que privilegiava a mera aquisição dos equipamentos sem considerar os aspectos culturais e pedagógicos envolvidos. A partir da atuação do *hacklab*, iniciou-se um diálogo entre engenheiros, educadores, sociólogos e representantes das comunidades locais a respeito de seus múltiplos interesses. Como fruto dessa interlocução, foi criado o Programa de Parceria para atuar nas escolas, buscando soluções que considerassem na mesma medida os aspectos técnicos e as demandas de professores e cidadãos. Um dos projetos desenvolvidos nesse sentido foi a tradução do *software* original para os idiomas quechua e aymara, da população indígena local. Em um dos *hackatons* realizados com esse objetivo, um dos participantes iniciou um ritual conhecido como “despacho”, incorporando à atividade referências do imaginário da cultura peruana. Esse episódio dá a dimensão do grau de combinação entre os diversos elementos culturais e subjetivos presentes no complexo processo de apropriação da tecnologia. O resultado dessa experiência foi reconhecido como um dos casos mais bem-sucedidos de implantação regional do sistema XO naquele país.

Outro caso que merece ser citado é o do Tokyo Hackerspace,¹⁶ que, logo após a tragédia de Fukushima, desenvolveu um artefato, no modelo DIY, para que os próprios cidadãos pudessem medir os níveis de radiação de seu meio ambiente de forma independente. Segundo Kera (2012), essa experiência foi capaz de articular o conhecimento científico com interesses e práticas de pessoas comuns. Em sua visão, além de ser um recurso para o monitoramento da contaminação radiativa, inclusive como contraponto aos dados oficiais que poderiam ser mascarados pelas autoridades, o artefato se constituiu em um instrumento de ação política e até mesmo em um objeto fetiche para ajudar as pessoas a lidarem coletivamente com a incerteza e o trauma trazidos pela tragédia.

No Brasil, vale registrar o projeto Revolta da Antena, desenvolvido pelo Tarrafa Hacker Clube,¹⁷ em Florianópolis (SC). Na época das mobilizações de junho e julho de 2013, foi criada uma rede *mesh*¹⁸ para disponibilizar o acesso à internet sem fio aos manifestantes. A rede funcionava por meio de roteadores instalados em capacetes transportados por voluntários, que estavam conectados entre si e a alguns pontos de acesso durante o percurso. O projeto envolveu programação de *software*, montagem de equipamentos, criação de cartazes físicos e digitais, realização de campanha na

¹⁴ O laptop XO era a peça central do projeto OLPC – One Laptop per Children (Um Laptop por Criança), lançado pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT), em nível global, e adotado pelo Ministério da Educação do Peru.

¹⁵ Mantivemos o termo “*hacklab*” empregado pela autora, embora, como já afirmamos anteriormente, nos dias atuais não se observe mais distinção entre o tipo de atividades realizadas em “*hacklabs*” e “*hackerspaces*”.

¹⁶ Disponível em: <<http://tokyohackerspace.org/>>.

¹⁷ Disponível em: <<http://tarrafa.net/>>.

¹⁸ De acordo com a Wikipédia: “Uma rede *mesh* é composta de vários nós/roteadores, que passam a se comportar como uma única e grande rede, possibilitando que o cliente se conecte em qualquer um desses nós. Os nós têm a função de repetidores e cada nó está conectado a um ou mais dos outros nós. Dessa maneira, é possível transmitir mensagens de um nó a outro por diferentes caminhos”. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Redes_Mesh>. Acesso em: 24 jan. 2017

internet, registro da documentação etc. Para os pesquisadores Mattos, Silva e Kós (2015), “a Revolta da Antena foi um projeto essencialmente colaborativo, comunitário e libertário, tanto no seu processo de desenvolvimento como na forma como se inseriu no espaço público da cidade, propondo e modificando relações territoriais” (MATTOS; SILVA; KÓS, 2015, p. 11).

Embora a articulação com demandas locais não seja exclusividade de *hackerspaces*, pois outros espaços de produção e aprendizado colaborativos podem eventualmente desenvolvê-la, acreditamos que sua configuração favorece seu florescimento. São iniciativas autogeridas, de perfil eminentemente comunitário e, de modo geral, com relações horizontais entre os participantes. Constituem-se, assim, em ambientes privilegiados para a combinação entre a exploração criativa da tecnologia e iniciativas de participação cidadã. Seja para se apropriar de tecnologias educacionais em consonância com seu *background* cultural, como em Puno; para enfrentar uma situação pós-catástrofe, tanto na perspectiva da qualidade de seu meio ambiente quanto de elaborar o trauma pelo evento, como em Tóquio; ou, ainda para estabelecer novas dinâmicas de ocupar a cidade e reivindicar direitos, como em Florianópolis.

Esses exemplos são expressão da ciência cidadã, em sua vertente democrática, pois se tratam de projetos concebidos coletiva e colaborativamente como resposta a necessidades prementes ligadas a diferentes territórios. Cada um à sua maneira articulou diversos tipos de conhecimento, especialistas e leigos, para intervir de forma produtiva e criativa na esfera social. Cada um também contribuiu efetivamente para empoderar os cidadãos diante dos diferentes desafios a que estavam expostos, incorporando novos recursos, envolvendo conhecimento e tecnologia, para o enfrentamento dessas demandas.

No caso do Escuelab Puno, podemos identificar uma maior proximidade com a proposta da ciência comum. Embora a experiência tenha se restringido à apropriação tecnológica por estudantes e professores, entraram em composição, além do conhecimento técnico e acadêmico, no desenvolvimento de *softwares* e na *expertise* dos linguistas, os signos da cultura peruana mais ancestral, que tornaram mais assimilável o contato com a nova tecnologia. Os diversos saberes, especializados e leigos, interagiram em nível de igualdade de valor e de reconhecimento, resultando em algo original e potente, que ultrapassou resistências e atuou como um elemento de tradução não só entre idiomas, mas também entre universos distintos: aquele da alta tecnologia e o da tradição da cultura local. Percebe-se aqui um potencial para que o diálogo entre diferentes atores cognitivos se amplie também para outras áreas de interesse comum, como por exemplo, demandas relativas à saúde pública ou questões ambientais da região, e que venha a se constituir em um processo de construção de conhecimento entre todos, como propõe a ciência comum.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os diversos espaços de pesquisa, produção e aprendizado colaborativos que têm se disseminado na atualidade são lugares de grande experimentação no desenvolvimento de um sem-número de projetos de diferentes matizes nas mais variadas áreas. Cada um com sua especificidade, representam novas formas de produção e apropriação do conhecimento, ao deslocar de forma mais ou menos acentuados lugares de professor e aprendiz, de conhecimento acadêmico e leigo, trazendo o laboratório para os mais diversos espaços e abrindo a possibilidade de vinculação desses experimentos a variados territórios. Além disso, fortalecem as

possibilidades de intervenção cidadã nos desafios sociais, culturais, ambientais e políticos contemporâneos.

Neste artigo, concentramo-nos mais na análise de um tipo específico desses espaços, o *hackerspace*, que se diferencia, a princípio, por ser uma iniciativa auto-organizada e autofinanciada. Em nossa argumentação, defendemos que se tratam de locais privilegiados para o florescimento de cidadãos engajados na apropriação da tecnologia para a intervenção social e política, os tecnocidadãos, na medida em que são iniciativas independentes de qualquer ingerência externa, nas quais seus participantes podem definir coletivamente quais projetos serão priorizados. Diversos tipos de artefatos podem ser desenvolvidos nesses espaços, de acordo com as demandas locais, a fim de qualificar a atuação cidadã. Um bom exemplo nesse sentido seria a criação de sensores em *hardware* livre para monitoramento de variáveis ambientais,¹⁹ que pudessem se contrapor ou ir além dos dados oficiais divulgados.

Vale ressaltar, no entanto, que os *hackerspaces* também estão expostos aos problemas já observados em iniciativas de ciência cidadã relativos à dificuldade de participação efetiva e equitativa dos diferentes atores na produção de conhecimento (DELFANTI, 2010). Embora sejam em geral espaços abertos ao público e com uma dinâmica democrática de tomada de decisões, há casos em que só é permitida a participação mediante indicação, o que faz supor a exigência de algum tipo de credencial, mesmo que de caráter meritocrático, para inclusão.²⁰ São contradições que não se devem perder de vista a fim de se ter a real dimensão do papel desses espaços no que vem sendo chamado de produção de conhecimento entre pares.

Apesar de já contar com décadas de existência, ainda é pequena a investigação a respeito dos *hackerspaces*, para que se possa ter um quadro mais abrangente sobre suas potencialidades e limites como espaços alternativos para a produção de conhecimento vinculado a demandas sociais diversas, segundo o viés da ciência cidadã democrática, ou que incorpore outros saberes não acadêmicos, como na proposta de constituição da ciência comum. Tentamos aqui alinhar alguns apontamentos iniciais para uma articulação entre esses temas. Espera-se que novos estudos empíricos possam trazer mais dados e maior compreensão desse fenômeno emergente, que possibilite uma melhor avaliação do grau de pertinência da aproximação que propusemos.

Artigo recebido em 30/01/2017 e aprovado em 25/05/2017.

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, S. Ciência aberta em questão. In: ALBAGLI, S.; MACIEL, M. L.; ABDO, A. H. (Org.). *Ciência aberta, questões abertas*. Brasília: Ibict; Rio de Janeiro: Unirio, 2015.

¹⁹ No site do Matehackers, de Porto Alegre, há registro de projeto de desenvolvimento de balão meteorológico, que aparentemente não foi adiante. Iremos investigar, no prosseguimento da pesquisa, os motivos pelos quais essa proposta não se concretizou. Informação disponível em: <<https://matehackers.org/projetos>>. Acesso em: 19 abr. 2017.

²⁰ O Area31 Hackerspace, de Belo Horizonte, divulga em seu site que “são aceitos somente “hackers de DNA”, visto que é impossível treinar um ser humano comum para se tornar um hacker”. Informações disponíveis em: <https://area31.net.br/wiki/Area31_Hackerspace:Sobre>. Acesso em: 19 abr. 2017.

- ALONSO, A.; LAFUENTE, A.; RODRÍGUEZ, J. *Todos sábios!:* ciencia cidadana y conocimiento expandido. Madri: Cátedra, 2013.
- BURTET, C. G. *Os saberes desenvolvidos nas práticas de um hackerspace de Porto Alegre*. 2014. Porto Alegre, 2014. Dissertação (Mestrado em Administração) – Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- CHAN, A. S. Beyond technological fundamentalism: Peruvian hack labs & “inter-technological” education. *The Journal of Peer Production*, n.5. Shared Machine Shops, out. 2014. Disponível em: <<http://peerproduction.net/issues/issue-5-shared-machine-shops/peer-reviewed-articles/beyond-technological-fundamentalism-peruvian-hack-labs-and-inter-technological-education/>>. Acesso em: 24 jan. 2017.
- COLEMAN, E. G. *Coding freedom: the ethics and aesthetics of hacking*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2013.
- DELFANTI, A. *Biohackers: the politics of open science*. London: Pluto Press, 2013
- _____. Users and peers: from citizen science to P2P science. *Journal of Science Communication*, v. 9, n. 1, p. 1-5, 2010.
- HIMANEN, P. *The hacker ethic: a radical approach to the philosophy of business*. New York: Random House, 2001.
- KERA, D. Hackerspaces and DIYBIO in Asia: connecting science and community with open data, kits and protocols. *The Journal of Peer Production*, n.2. Bio/Hardware Hacking, jul. 2012. Disponível em: < <http://peerproduction.net/issues/issue-2/peer-reviewed-papers/>>. Acesso em: 24 jan. 2017.
- _____. *Hardware aberto para ciência aberta no sul global: diplomacia geek?* In: ALBAGLI, S.; MACIEL, M. L. ; ABDO, A. H. (Org.). *Ciência aberta, questões abertas*. Brasília: Ibict; Rio de Janeiro: Unirio, 2015. p.143-168.
- LAFUENTE, A; ESTALELLA, A. Modos de ciencia: pública, abierta y común. In: ALBAGLI, S.; MACIEL, M. L. ; ABDO, A. H. (Org.). *Ciência aberta, questões abertas*. Brasília: Ibict; Rio de Janeiro: Unirio, 2015. p. 27.
- LEVY, S. *Hackers: heroes of the computer revolution*. New York: Penguin Books, 1994.
- MARTINS, B. C. Cooperação e livre fluxo da informação: a influência da cultura hacker na definição dos padrões da comunicação mediada por computador. *Razón y Palabra*, n. 52, 2006. Disponível em: <<http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n52/10Cintra.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2017.
- MATTOS, E. A. C.; SILVA, D. F.; KÓS, J. R. *Hackerspaces: espaços colaborativos de criação e aprendizagem*. *VIRUS*, São Carlos, n. 10, 2015. Disponível em: <<http://www.nomads.usp.br/virus/virus10/?sec=4&item=6&lang=pt>>. Acesso em: 24jan. 2017.
- MAXIGAS. Hacklabs and hackerspaces: tracing two genealogies. *The Journal of Peer Production*, n. 2, Bio/Hardware Hacking, Jul. 2012. Disponível em: <<http://peerproduction.net/issues/issue-2/peer-reviewed-papers/hacklabs-and-hackerspaces/>>. Acesso em: 24 jan. 2017.
- MOILANEN, J. Emerging hackerspaces: peer-production generation. In: HAMMOUDA, Imed et al. (Ed.). *Open source systems: long-term sustainability*. [S.I.]: Springer, 2012. p. 94-111.

RAYMOND, E. *The cathedral & the bazaar: musings on Linux and open source by and accidental revolutionary*. 2. rev. ed. Sebastopol, CA: O'Reilly, 2001.

SANGÜESA, R. La tecnocultura y su democratización: ruido, límites y oportunidades de los labs. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, v. 23, n. 8, p. 259, 2013. Dossiê Laboratorios ciudadanos e innovación abierta en los sistemas CTS del siglo XXI. Una mirada desde Iberoamérica.

SILVA, R. B.; KIRA, G.; MERKLE, L. E. Da construção para o proceder digital: uma problematização de conceitos de projeto por meio de Vieira Pinto. In: JORNADAS LATINOAMERICANAS DE ESTUDOS SOCIAIS DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA, 11., 2016, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Associação Brasileira de Estudos Sociais das Ciências e das Tecnologias, 2016.

SMITH, A. et al. *Grassroots innovation movements: pathways to sustainability*. London: Routledge, 2017.

WIGGINS, A.; CROWSTON, K. From conservation to crowdsourcing: a typology of citizen science. In: Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 44., 2011, Koloa. *Proceedings...* Washington, D.C.: IEEE Computer Society, 2011.